

教員 1 人では困難なグループ学習指導を AI が支援 1 人 1 台端末を基盤としたテクノロジーが 教員の能力を拡張し、協働的な学びを促進

「主体的・対話的で深い学び」を実現するためにグループワークは重要な授業方法である一方、教員の指導力や児童数に対する教員数が十分でなければ、話し合いへの適切な介入が難しいという課題があります。この課題に対して東京大学大学院の研究者らが児童生徒の発話データを活用して、適切な介入タイミングをリアルタイムに知らせるシステムを開発。グループワークを指導する教員を AI が支援する実証研究に取り組みました。



東京大学大学院 情報学環

東京都文京区本郷 7 丁目 3 - 1
<https://www.iii.u-tokyo.ac.jp/>

・取材対象

東京大学大学院 情報学環
教授 山内 祐平 氏
特任講師 池尻 良平 氏
客員研究員 澄川 靖信 氏



南城市立馬天小学校

沖縄県南城市佐敷津波古 1800
<https://www.edu.city.nanjo.okinawa.jp/school/batensyo/>

・取材対象

教諭 豊里 友文 氏

01

1 人 1 台環境を実現した今なら 協働的な学びにおける AI の活用

児童生徒が自ら学ぶ教育への転換を図る新学習指導要領では、「主体的・対話的で深い学び」の実現が求められています。その実現に不可欠なのがグループワークですが、重要性が高い一方で、多くの教員が指導の難しさを感じています。特に難しいのは、話し合いへの介入でしょう。同時に複数グループが議論する中、どこで何が起きているのかを教員が 1 人で把握するのは容易ではありません。また教員が介入すると議論が途切れてしまいがちであるため、児童生徒の主体性を伸ばすには、介入を必要最低限にとどめる必要があります。

この課題の解決に向けて AI の活用を検討したのが、東京大学大学院 情報学環 教授 山内祐平氏らの研究チームです。「GIGA

スクール構想により 1 人 1 台端末や高速通信環境が整備され、また発話音声データをデータ化し、分析する技術も発展してきました。今までにない新しい教育環境をつくるチャンスが訪れています」と、山内氏は言います。

現在、学習データは、主に「個別最適な学び」の分野で注目されています。データによって児童生徒個々の得意、不得意を把握し、適切な問題を選んで出題する AI ドリルが典型的な例です。しかし、山内氏らは、「協働的な学び」であるグループワークの指導、中でも教員の介入タイミングの示唆に、学習データを活かす方向性を検討しました。

「Google Workspace for Education (以下、Google Workspace) の共同編集機能を使えば、教員はグループワーク中の児童生徒の作業内容をクラウド上でリアルタイムに確認できますが、話し合いの内容(発話情報)までは把握できません。また、机間巡視を行う教員にとって、無言の児童生徒は目視で見つけられませんが、話題がずれているなど、話の内容に課題がある児童生徒を見つけるのは困難です。そこで、発話内容の『質』を可視化できないかという発想のもと、今回開発したのが、『GAIL システム』です。各グループの話し合いの内容を AI が可視化し、適切な介入のタイミングを教員に知らせるシステムです。目指したのは、児童生徒の会話をすぐそばで聞き、教員に注意を促すアシスタントが各グループに付いている状態です。現実にはそれだけの人数のアシスタントを確保するのは困難ですが、クラウドと AI を活かすことによって近い状態をつくり出し、より効果的な介入を実現したいと考えました」と、山内氏は語ります。

東京大学大学院
情報学環



教授
山内 祐平 氏

02

話し合いが滞っているグループを検出 小・中学校教員の机間巡視ルートが変わった

GAIL システムには、クラウド上で利用できるプログラム群 Google Cloud Platform に含まれる、2 つの AI が使われています。まず Speech-to-Text が児童生徒の会話音声テキスト化。次に、analyzeEntities でテキスト化された文章の中から、キーワードと目される単語を抽出します。

東京大学大学院 情報学環 客員研究員の 澄川靖信氏は、システムのプログラム開発を担当しました。「話題に変化が見られないグループや、話題が一貫していないグループを検出すると、教員の端末にアラートが表示されます。前者は同じ内容を繰り返して発言しており、学習や議論が行き詰まっている可能性が、後者は学習テーマと関連がない話をしている可能性があることを示します。教員がどのグループに介入すべきか、判断の目安として使ってもらシステムです」

教員の端末上では、テキスト化された会話や、抽出されたキーワードも見ることができます。澄川氏は、「使用者である教員にプログラムについての知識は一切不要で、操作も簡単。初見でその日から使えます。児童生徒も、通常と変わらない環境で授業を受けられます」と述べます。

教員用画面：各グループのカードに、AI が抽出したキーワードが表示される

group_12
大隈 貞吉氏
大隈 貞吉氏
常陸 江戸氏
電気工事
NEW 江戸

グループ番号 12 番 (group_12) の発言内容を確認できる

group_15
鎌倉 祥府
アメリカ合衆国の政治
日本学術会議協力学術研究団体
NEW 明治 (企業) の歴史

group_12 会話一覧

では、上に立つみたいなき感じにしますね。なるほど だから 江戸の時って戦争あなかったじゃん あの1期とかそういうのあったけど そういう軍とかそういう兵器は使われてなかったから その違いもあるのかなってというのは 江戸は何だったんだろ 平じゃなくて平和第一安全な 平和 第1安全第一って交通安全。ええ。映像は、ん。故事

13:48:58

新しい開発なんか どちらかと言うと ええ 経済ってういなかそういさ商

赤：議論が出来ていない可能性が高い
黄：議論が出来ていない可能性が高い

GAIL システムより教員の端末上で確認できる内容
([明治政府の政治方針は江戸幕府とどう違うのか]の例)

システムの検証授業は、公立の小・中学校の社会科の授業で実施されました。いずれの授業でも、10 分前後のグループワーク(2 人 1 組のペアワーク)を実施。児童生徒が話し合う中、教員がシステムを見ながら机間巡視を行い、必要に応じて観察や介入を行いました。

研究チームのプロジェクト マネージャーでもある東京大学大学院 情報学環 特任講師 池尻良平氏は、「小・中学校どちらの教員も、システムを使用しないときは机間巡視のルートが変わりました。システムのアラートを見て、着目するグループが変わったと考えられます」と言います。

一方で、児童生徒のグループワークの習熟度によって、教員が着目したポイントには違いが見られました。「小学校の教員は、児童をグループワークに慣れさせることを念頭に授業に臨み、会話の量に注目していました。特に、発言が少ないグループの検出にシステムが役立ったようです。中学校は、生徒がグループワークに習熟しているクラスだったため、教員は会話の質に注目。机間巡視では追えない、会話内容の展開を確認していました。システムはあくまで道具です。教員の使用目的によって、さまざまな使い方ができます」と、池尻氏。

今回の対象は対面授業でしたが、検証を経て澄川氏は、「オンライン授業への活用にも可能性を感じました。教室全体を見渡して児童生徒の動作や会話をざっと確認することが難しいオンライン授業では、各グループの状況をモニタリングできる本システムの強みがより発揮されそうです」と話します。



03

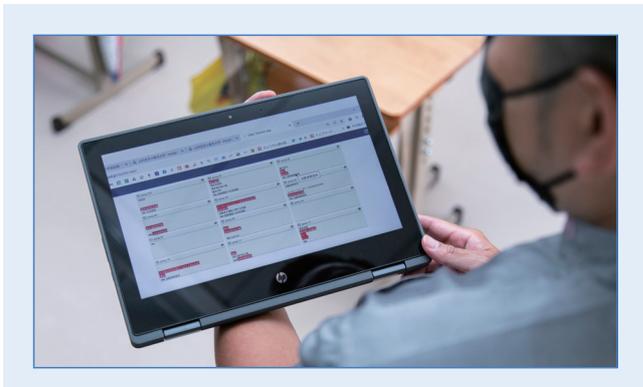
これまで見落とされていた児童生徒の姿を、 学習データと AI で可視化する

検証授業が行われた沖縄県南城市立馬天小学校、豊里友文氏のクラスでは、グループワークをほぼ全教科に毎時間取り入れています。「グループワークを行う意義の一つが、児童 1 人ではできない課題を達成できること。論理的な思考や発表が苦手な児童も、それらが得意な児童との協働を通して、考え方や技術を学べます。また、他者の話を聞いて、思考の幅が広がることも大きな意義。グループワークを通して、多様な考え方があることを知ってほしいですね」と、豊里氏。これらの意義を念頭に、その日の話し合いのねらいを定めたうえで、授業に臨んでいるそうです。

豊里氏が感じる課題は、話し合いが滞るグループが出てしまうこと。児童 1 人ひとりに、科目の得意、不得意、対話相手との相性などがあるため、グループ構成に配慮して席替えをしたり、とくに支援が必要そうなグループに事前に見当をつけたりといった工夫を講じています。また、新学年を受けもったときなど、児童の個性が把握できていない段階ではこうした工夫は難しく、指導に苦勞すると言います。

授業で GAIL システムを利用した感想について豊里氏に伺うと、こう話してくれました。「普段は、事前に支援が必要と感じたグループの観察を優先しますが、新たな判断材料が加わり、話し合いが滞っているグループを見つける精度が上がったように思います。また、仮に一齐にアラートが出たとしたら、教員の説明が不十分で教室が混乱している可能性があるので、いったんワークを止めて説明し直すという判断もできそうです。教員が近づくと話さなくなってしまう児童もいるので、離れた場所からグループの状態、特に会話の活発さを確認できるのもメリットだと感じました」

もう 1 つの実証校である中学校の教員は、テキスト化された会話の活用可能性に注目。この中学校では、グループワークのワー



クシートとして Google スライドを使用しています。スライドへの書き込み内容に教員が疑問や関心を抱いたとき、テキスト化された会話を確認すると、なぜそのスライドの内容になったのかや、書き込み後の会話がどう展開したのかを確認できたと言います。また「通常は断片的にしか把握できない各グループの会話内容が、文字として記録に残るので、話し合いの質の評価や、教員自身の授業方法の見直しにも役立ちそうです」との声も聞かれました。

豊里氏も、「グループワーク中の会話内容をはじめ、教員や児童の発言内容、Google Workspace などへの記述内容など、授業中に取得されるデータは、授業の振り返りの格好の素材です。ベテラン教員による指導法の傾向などが見えてくれば、授業見学とは別の観点から参考にてきるのではないのでしょうか」と、学習データの振り返りへの活用を期待を抱いています。

池尻氏は、「Speech-to-Text のような、日常の話し言葉をその場で文字データにする技術を誰でも使えるようになったのは画期的です。研究者が相当な手間をかけなければ可視化できなかった、児童生徒の話し合いのプロセスを簡単に記録に残せるようになりました。教員がグループワークを評価する際は、レポートや発表など話し合いの結果で評価するしかありませんでしたが、テキスト化された会話内容を見ることで、話し合い自体の質を評価できます」と、研究者の視点からテキスト化のインパクトを語ります。

協働的な学びを推進するにあたっては、児童生徒同士の作業が複数同時進行することから、「一教員の目が届く範囲には限界がある」という課題が常につきまとうこととなります。複数グループの話し合いの内容や停滞度合いをリアルタイムで確認できる今回のシステムは、これまでなら見落とされていたかもしれない児童生徒の姿を、学習データと AI が可視化できることを示したと言えます。「AI が教員の目や耳を『拡張』し、児童生徒をより多面的にとらえられるようになれば、指導や振り返りのバリエーションが豊かになります。その時の必要性に応じて、個別最適な方法を選べるようになるでしょう」と山内氏は述べます。



南城市立
馬天小学校

教諭
豊里 友文 氏

04

自動的に児童生徒の学習データを蓄積 データを活用することで教育はどう変わる？

1人1台端末の配備と、Google Workspace の普及により、入力された文章や発話内容など、児童生徒個々の多様な情報を取得する基盤ができました。教員がデータを集めようとしなくても、普段通り授業をすることで、児童生徒の状況を把握できるデータが蓄積されていきます。Google Cloud Platform などの分析ツールを取得されたデータの分析に活用すれば、授業支援をはじめとするさまざまな教育改善が実現しそうです。

「協働的な学びにおいても、1人ひとりに合わせた個別最適な指導ができるようになるのでは」と話すのは、池尻氏です。「グループワークに限らず、授業中に教員が行う児童生徒へのサポートは、教員の手が限られている以上、つまづいている人を優先せざるを得ません。しかし、テキスト化された会話データによって、児童生徒の考え方や話し合いのプロセスが明らかになれば、一見サポートが必要そうでない児童生徒の『つまづき』も見つけることができ、個別に指導できます。さらに、お手本となるような考え方、話し合いの仕方などをピックアップして授業で紹介すれば、本人たちの励みになるのはもちろん、クラス全体のレベルアップにもつながるでしょう」と述べます。

データは授業を重ねるごとに自動的に蓄積されていくので、児童生徒の「傾向」も読み取れるようになります。「たとえばグループワークについて蓄積されたデータから、こういう状況の時、こういう発言や介入があると、話し合いの質が高まる、というパターンを見つけ出せば、話し合いの状況に応じて、内容を深めるための適切なアドバイスを表示するシステムもつくれるかもしれません」



と、池尻氏は展望を語ります。

今回、初めて AI による授業支援を体験した豊里氏も、「1人1台端末や AI は、児童生徒をより詳しく、深く知るための道具になるだろうと感じました。児童生徒のことを知れば知るほど、教員との距離が縮まり、児童生徒視点の教育ができるようになると思います」と、データ活用時代の教育に期待を寄せています。

一方で山内氏は、技術の進化が指導や評価のバリエーションを広げ、より効果的な教育を実現させる未来が訪れても、「生身の教員の役割は決してなくなるまい」と述べます。

「より重要性が増す教員の役割の一つが、児童生徒の見取りです。児童生徒の声の調子や目線、表情などを見て、何を考え、感じているかを把握する。日頃、関係性を築いている人間だからこそできること。ほめる、叱る、励ますといった感情に訴えかける行動も、人間と AI では重みがまるで違います。児童生徒の背中を押す役割は、教員が積極的に担うべきです」(山内氏)。

取材日：2022年10月6日、2023年3月1、22日



東京大学大学院 情報学環 研究成果報告はこちらから閲覧いただけます。
「支援が必要なグループワークの判定システムの開発」

https://bit.ly/urcase_tokyo-u_gail

